



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria e Architettura

Anno Accademico 2022/2023

Corso di studi in Ingegneria Informatica, classe di laurea L8

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Insegnamento | Controlli Automatici |
| CFU | 9 |
| Settore Scientifico Disciplinare | ING-INF/04 |
| Nr. ore di aula | 54 |
| Nr. ore di studio autonomo | 171 |
| Nr. ore di laboratorio | - |
| Mutuazione | - |
| Annualità | III Anno |
| Periodo di svolgimento | I Semestre |

| | | | |
|-------------------|--|--------------------|-------------|
| Docente | E-mail | Ruolo ¹ | SSD docente |
| Giovanni Garraffa | giovanni.garraffa@unikore.it | RTD | ING-INF/04 |

| | |
|--------------------|---|
| Propedeuticità | Matematica Applicata |
| Prerequisiti | Conoscenza delle leggi fondamentali della fisica (cinematica/dinamica), dell'elettrotecnica e dei modelli che le descrivono |
| Sede delle lezioni | Facoltà di Ingegneria e Architettura |

| |
|--------|
| Moduli |
| No. |

| |
|---|
| Orario delle lezioni |
| L'orario delle lezioni sarà pubblicato sull'Agenda WEB dell'Università degli Studi di Enna "Kore": https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/ |

| |
|--|
| Obiettivi formativi |
| Sapere analizzare i sistemi reali mediante un approccio basato su modelli matematici del sistema stesso e saperne valutare proprietà caratteristiche quali la stabilità, la controllabilità, l'osservabilità, il comportamento in regime permanente e transitorio. Conoscere le tecniche di base per la progettazione di controllori, da associare ad un sistema reale, che permettano all'intero sistema di conseguire predeterminate prestazioni statiche e dinamiche. |

| |
|-------------------------|
| Contenuti del Programma |
|-------------------------|

| N. | ARGOMENTO | TIPOLOGIA | DURATA |
|----|--|-----------|--------|
| 1 | Introduzione al Corso. | Frontale | 1h |
| 2 | Modellistica dei sistemi e casi di studio | Frontale | 4h |
| 3 | Studio di modelli lineari e tempo-invarianti nel dominio del tempo | Frontale | 8h |
| 4 | Cenni di teoria della stabilità | Frontale | 4h |

¹ PO (professore ordinario), PA (professore associato), RTD (ricercatore a tempo determinato), RU (Ricercatore a tempo indeterminato), DC (Docente a contratto).

| | | | |
|----|---|----------|----|
| 5 | Proprietà dei modelli: raggiungibilità, osservabilità, controllabilità | Frontale | 4h |
| 6 | Metodologie di analisi delle proprietà di raggiungibilità, osservabilità, controllabilità | Frontale | 4h |
| 7 | Trasformata e antitrasformata di Laplace | Frontale | 3h |
| 8 | Studio di modelli lineari e tempo-invarianti nel dominio di Laplace | Frontale | 3h |
| 9 | Diagrammi di Bode, risposta in frequenza, legami globali | Frontale | 4h |
| 10 | Metodologie per il tracciamento dei diagrammi di Bode | Frontale | 3h |
| 11 | Sistemi di controllo a catena aperta e catena chiusa | Frontale | 2h |
| 12 | Criterio di Nyquist | Frontale | 2h |
| 13 | Progettazione di controllori basati su reti di correzione nel dominio di omega | Frontale | 4h |
| 14 | Implementazione di controllori nel dominio di omega, casi di studio. | Frontale | 3h |
| 15 | Regolatori PID | Frontale | 5h |

Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

I risultati di apprendimento attesi sono definiti secondo i parametri europei descritti dai cinque descrittori di Dublino.

1. **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):** Lo studente al termine del corso avrà conoscenza delle componenti dei sistemi di controllo e ne saprà valutare proprietà e prestazioni. Lo studente apprenderà inoltre le tecniche di base per la progettazione dei controllori.
2. **Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding):** Lo studente sarà in grado di valutare le prestazioni dei sistemi di controllo in retroazione. Sarà inoltre in grado di definire le funzioni di trasferimento dei blocchi da inserire in un sistema di controllo per soddisfare le specifiche prestazionali di progetto.
3. **Autonomia di giudizio (making judgements):** Lo studente sarà in grado di effettuare l'analisi di un sistema reale, arrivare a capirne il suo funzionamento e valutarne le prestazioni, ma anche di determinare, a partire da una serie di specifiche, le reti di correzione atte all'implementazione di strategie di controllo.
4. **Abilità comunicative (communication skills):** Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti all'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative alle proprietà dei sistemi dinamici e alla progettazione e analisi delle prestazioni dei sistemi di controllo.
5. **Capacità di apprendere (learning skills):** Lo studente saprà integrare le conoscenze al fine di conseguire una visione ampia delle problematiche connesse all'analisi dei sistemi di controllo individuando eventuali correttori.

Testi per lo studio della disciplina

"Fondamenti di Controlli Automatici 4/ed" – Bolzern-Scattolini-Schiavoni – McGraw Hill, 2015, ISBN 9788838668821.

<https://www.mheducation.it/fondamenti-di-controlli-automatici-4-ed-9788838668821-italy>

Materiale integrativo fornito dal docente.

Metodi e strumenti per la didattica

All'interno del corso sono previste simulazioni di modelli matematici e controllori effettuate con l'ausilio del calcolatore elettronico.

Modalità di accertamento delle competenze

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento delle conoscenze, competenze e abilità in accordo con i descrittori di Dublino. Il voto sarà dato in trentesimi e varierà da 18/30 a 30/30 con lode. L'accertamento delle competenze si basa su un esame espletato solamente tramite una prova orale durante la quale potrà anche essere richiesto al candidato lo svolgimento di esercizi relativi ai contenuti appresi durante il corso.

Il voto sarà espresso, secondo il seguente schema di valutazione:

- **Ottimo (30-30 e lode):** Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti la modellistica, l'analisi prestazionale dei sistemi, le proprietà caratteristiche e le tecniche di progettazione di controllori.
- **Molto buono (26-29):** Ampia conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti la modellistica, l'analisi prestazionale dei sistemi, le proprietà caratteristiche e le tecniche di progettazione di controllori.
- **Buono (24-25):** Buona conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti la modellistica, l'analisi prestazionale dei sistemi, le proprietà caratteristiche e le tecniche di progettazione di controllori.
- **Discreto (21-23):** Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti riguardanti la modellistica, l'analisi prestazionale dei sistemi, le proprietà caratteristiche e le tecniche di progettazione di controllori.
- **Sufficiente (18-20):** Conoscenza minima degli argomenti riguardanti la modellistica, l'analisi prestazionale dei sistemi, le proprietà caratteristiche e le tecniche di progettazione di controllori.
- **Insufficiente:** Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti riguardanti la modellistica, l'analisi prestazionale dei sistemi, le proprietà caratteristiche e le tecniche di progettazione di controllori.

Date di esame

Le date degli esami saranno pubblicate sull'Agenda WEB dell'Università degli Studi di Enna "Kore":
https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Modalità e orario di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente raggiungibile da:
<https://unikore.it/facolta/facolta-di-ingegneria-e-architettura/docenti/>